

# 风险分析

风险分析的过程就是评估已经识别风险的影响和可能性大小的过程，确定风险可能造成  
的影响，同时对风险进行排序，确定特定风险与指导相应风险应对措施的开发。  
风险的分析实际上是对风险的管理。风险分析分定性分析和定量分析两个阶段。

## 1. 定性风险分析

定性风险分析是评估已识别风险的影响和可能性的过程。

这一过程用来确定风险对项目目标可能产生的影响，对风险进行排序。它在明确特定风  
险和指导风险应对方面十分重要。

定性风险分析要求使用已有的定性分析方法和工具来评估风险发生的概率和后果。

这一过程往往需要重复进行，以跟上项目风险的变化。

定性分析，顾名思义，它主要是从一些概念方面或者用一些不很精确的表述、风险的性  
质、特性、包括后果的影响大小做一个分析和排序。定性分析里可以采用一些数字来表示风  
险的大小，但是数字分析主要是在一些经验或者经验估计的基础上进行的。

## 2. 定量风险分析

定量分析是把单个的分析结果系统化、综合化，得出某一项风险对一些项目总体的影响，  
后果和可能性大小。

# 定性风险分析方法和步骤

## 定性风险分析方法

在定性分析中通常采用概率这个术语。

风险的概率是指某一个风险发生的可能性。使用定性术语可以将风险的概率及其后果描  
述为极高、高、中、低、极低五档。风险后果是指风险发生对项目目标产生的影响。后者指  
的是一个结果，前者指的是一种可能性。

风险的这两个维度适用于具体风险事件，而不适用于项目整体。使用风险概率和风险后  
果来分析风险，可以帮助我们甄别出哪些风险需要强有力的控制与管理。

在风险评估当中，可以采用一些风险度的预算规则。

风险发生可能性：        VH   H     M     L     VL  
损失严重性：                VH   H     M     L     VL  
风险运算例：  
LL=VL    MM=M    HH=VH  
MH=H    ML=L

按照项目风险的大、小、中进行评估，分VH（非常高），H,（高），  
M（中等），L（低），VL（特别低）五档，表示风险发生的可能性，  
也可以用这五个字母、五个等级表示损失的大小和严重性。

如果可能性比较低，是Low（L），损失的严重性也是L，两者  
乘积的结果，L乘L，等于VL（非常低）。  
这样就定义了一种风险的计算公式。类似的M乘M，等于M，H乘  
以H等于VH（非常高），M乘以H等于H，H乘以L等于L。

用定性的分析方法也可以给出风险运算的计算方法。但是与定量的风险分析比较，这种  
评估只是一个框架式的大致的分析，如果要进一步进行风险分析，还需要采取进一步的定量

化。

概率 / 后果风险评分矩阵

在结合概率和后果范围的基础上，可以建立一个为风险或条件打分（极高、高、中、低和极低）的矩阵。高概率和后果严重的风险可能需要进一步的分析（包括量化分析）和积极的风险管理。

正常的风险的概率值介于 0（没有可能）和 1（确定）之间。

由于专家的判断经常缺乏历史信息数据的支持，估定风险概率可能很困难。可以使用一种顺序度量法，如使用（ 0.1 / 0.3 / 0.5 / 0.7 / 0.9 ）作为具体概率赋值。

风险影响评级

要进行风险的影响分析，首先对风险评级到打分做出定义。如什么是非常低，什么是低、中、高、非常高，用一个表格来表示，如下表：

表 17-1 风险影响评级表					
评估一个风险对项目主要目标的影响					
项目 目标	非常低 0.05	低 0.1	中 0.2	高 0.4	非常高 0.8
成本	不明显的成本增加	成本增加小于 5%	成本增加介于 5-10%	成本增加介于 10-20%	成本增加大于 20%
进度	不明显的进度	进度拖延小于 5%	项目整体进度拖延缓 5-10%	项目整体进度拖延 10-20%	项目整体进度拖延 20%
范围	范围减少几乎察觉不到	范围的次要部分受到影响	范围的主要部分受到的影响	范围的减少不被业主接受	实际上无项目最终产品
质量	质量等级降低几乎察觉不到	只有某些非常苛求的工作受到影响	质量的降低需要得到业主批准	质量降低不被业主接受	项目最终产品实际上不能使用

项目目标有成本、进度、范围、质量，具体采用什么样的打分标准，这是项目整体风险管理计划要做的工作。

表 17-2 概率——影响矩阵					
对某一具体风险的评估					
概率 / 影响	非常低 0.05	低 0.1	中 0.2	高 0.4	非常高 0.8
0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72
0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56
0.5	0.03	0.05	0.1	0.2	0.4
0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24

0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08
-----	------	------	------	------	------

根据刚才的分析把风险发生的可能性大小用数字表示，对某一具体的风险做出评估，如上表。在矩阵表中它的大小是从 0.1、0.3、0.5、0.7 到 0.9，那么影响后果是从 0.05 到 0.1、0.2、0.4、0.8 到非常高，两个数字的乘积，就可以得出不同的区域。如果可能性影响大于 0.2 以上，则定义为风险比较高，根据这些数据定义高风险区、低风险区，对所有已经识别的风险做一个风险排序，为进一步开发风险的应对措施和风险监控提供良好的基础。

定义风险的输出

1. 项目总体风险等级

通过比较风险值、风险等级，可以指出某一项目与其它项目相比，处于什么位置。可以根据项目的不同风险等级，向项目派遣相应的人力和其它资源、制订项目收益成本分析决策，对项目的启动、执行或撤消提供支持。

2. 风险优先次序列表

其中包括风险等级（高、中、低）或 WBS级别。风险也可以按照急需处理和可稍后处理来分类。

3. 风险清单

在风险清单中应该说明风险的相互影响、前后结果以及风险的一些相应特征，从而有利于下一步对风险进行管理和控制。

4. 风险性质分析

根据风险的分析结果反映出风险的发展趋势。

风险损失类型

- 直接损失风险
- 间接损失风险
- 隐蔽损失风险
- 净收入损失风险
- 责任损失风险
- 人身损失风险

下面给出一个项目分析表，在这个分析表中我们总结了一些可能发生的项目风险因素，比如物价上涨、业主的致富能力、项目的技术难度、工期的紧迫性要求、材料的供应以及汇率的浮动等等因素。根据不同的风险因素，用专家法或者 AHP法判断每一种风险因素发生的可能性大小，后果影响大小，用打分法或者其它方法给出一个评分，在这个基础上再给出不同的风险。

表 17-3 专家打分法：风险调查表

风险因素发生的可能性(C) 权数(W) 可能发生的风险因素	很大 0.1	比较大 0.8	中等 0.6	不大 0.4	较小 0.2	W×C
政局不稳	0.05					0.03
物价上涨	0.15					0.12
业主支付能力	0.10					0.06
技术难度	0.2					0.04
工期紧迫	0.15					0.09

材料供应	0.15					0.12
汇率浮动	0.1					0.06
无后续项目	0.1					0.04
W× C=0.56						

表 17-4    如何确定权重 :AHP 法

标度	评判标准
1	表示两因素相比：具有同样重要
3	表示两因素相比，一个因素比另一个因素稍微重要
5	表示两因素相比，一个因素比另一个因素明显重要
7	表示两因素相比，一个因素比另一个因素强烈重要
9	表示两因素相比，一个因素比另一个因素极端重要
2、4、6、8	上述两相邻判断中间值，如    2 属于同样重要和稍微重要之间。

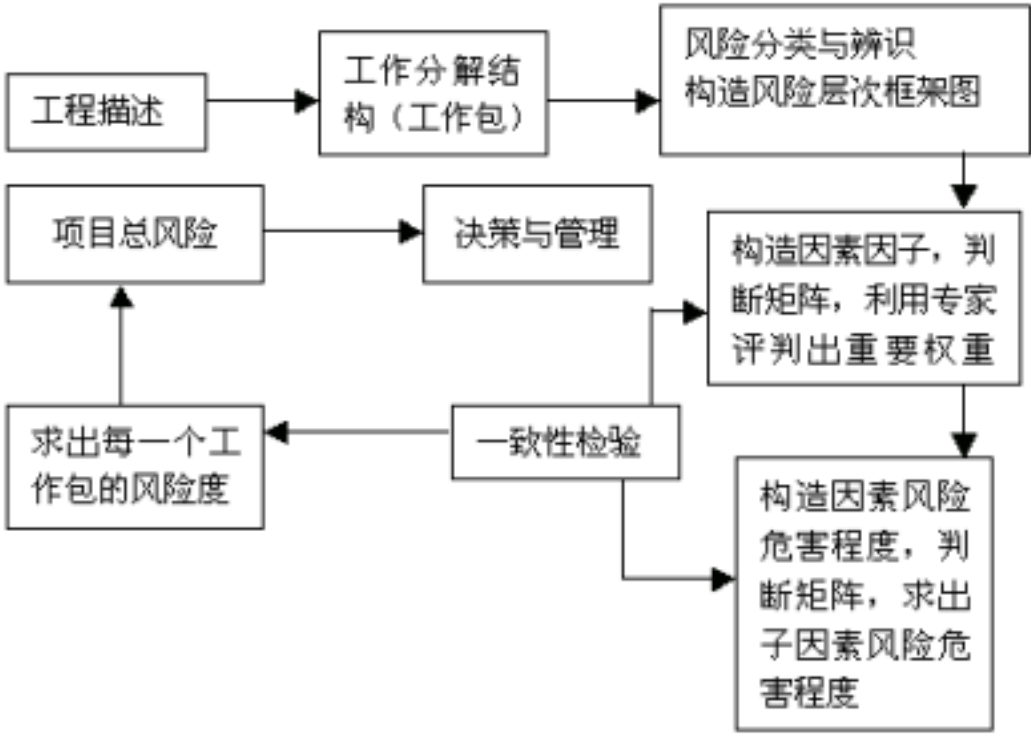


图 17-1 AHP 法风险分解过程图

AHP法——风险分析：确定风险排序

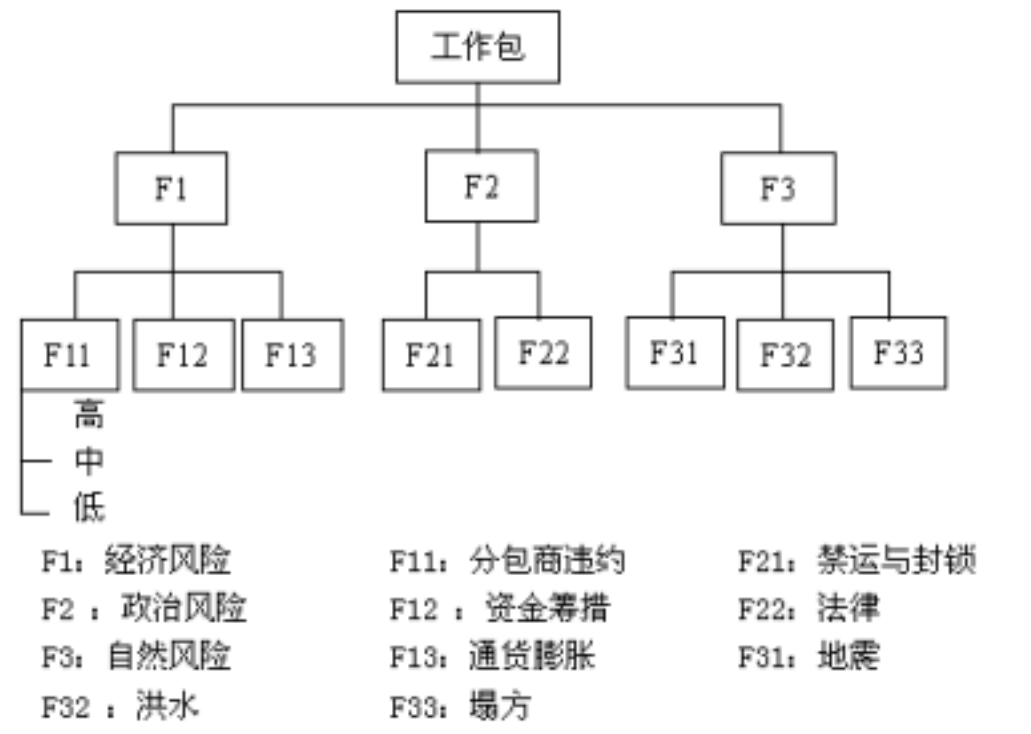


图 17-2 AHP 法风险分析框架

## 定量风险分析方法和步骤

### 定量风险分析方法

#### 1. 定量风险分析过程的目标

定量风险分析过程的目标是量化分析每一风险的概率及其对项目目标造成的后果，  
同时也要分析项目总体风险的程度。这一过程使用的技术手段和决策分析包括：

- 测定达成某一特定项目目标的概率；
- 量化项目的风险暴露额，  
找出理想的和可实现的成本、进度计划及工作范围目标。

#### 2. 概率分布

通过量化分析，  
找出哪些是需要关注的风险。

量化风险分析涉及到一些概率论的基本知识，  
这就需要我们了解概率的分布特征。

- 离散分布和连续分布
- 均匀分布
- 正态分布
- $\beta$  分布（三点分布）

3. 概率变量

概率变量是一个不确定性的变量，它表现为某种行为的变化有某种规律，这种规律叫做离散分布或者连续分布。前面在计算工期计划的时候，提到工期按照最乐观估计、最悲观估计和最可能估计这三种值，这三点遵循的是  $\beta$  分布，这种分布有不同的概率特征。通常可以从概率论的一些数据或者手册里边找到概率论的一些特征。这些数字特征为我们进行量化分析提供了基础。

【案例】

举一个简单的例子，期望值的计算是用概率乘以结果之和，即  
货币期望值 = 概率 × 结果  
例如：某项目的财务收益期望值结果

状态	概率	结果
S1	0.2	-50000
S2	0.1	-20000
S3	0.7	60000
期望值 =	概率 × 结果	30000

在概率计算的时候，首先确定要发生的状态，如上例，市场预期可以分为比较好、一般或者不好三个状态。把这三个状态分别定为 S1、S2 和 S3。S1 是市场状况反应不好的可能发生概率，估计有 20%，用 0.2 表示；市场反应一般，它的概率可能性是 10%，用 0.1 表示；市场如果反应比较好，可能性占到 70%，用 0.7 表示。

根据不同的市场状态，项目收益就有不同的结果。如果进一步预测出在不同状态下的结果，比方说在 S1 状态下，可能会发生亏损 5 万元。如果这个产品市场反应平平，项目也会发生亏损，亏损两万元。如果产品反应较好，它会盈利 6 万元。用概率乘以结果，然后把它加总起来，计算出它的总值等于 3 万元。这 3 万元实际上就是表示这个项目的平均值。

影响概率分布的变量

1. 风险损失的期望值

类似刚才的计算，可以对风险的损失结果与风险的损失概率做一个估计，计算出风险损失的期望值。通常用风险损失的期望值作为风险损失大小的一个量度。

【案例】

业主拖延付款的损失计算

延期时间	发生概率 (%)	损失结果 (万元)	期望损失 (万元)
按时付款	10	0	0
延期 1 个月	20	17000	1700
延期 2 个月	50	83000	8300
延期 3 个月	20	50000	5000

合计	100		15000
----	-----	--	-------

2. 标准差或方差

概率分布的另一个影响变量就是标准差或者方差，这个变量反映的是不确定因素或者是风险变量变化的范围大小。

标准差（或方差）在统计学意义上反映了随机变量的离散特征。

在风险分析中，标准差（或方差）的大小代表了风险的大小。

例如，在计划评审技术 PERT中，工期的风险可以用：

风险评估的标准差 =（最悲观估计 - 最乐观估计） /6 来表示。

标准差越大，意味着工期发生变化的可能越大，同时意味着项目的风险越大。基于标准差和方差，期望值和方差两个参数，就可以对某个项目工作包的风险进行估计，从而对整个项目的风险做出一个量化估计。

如：

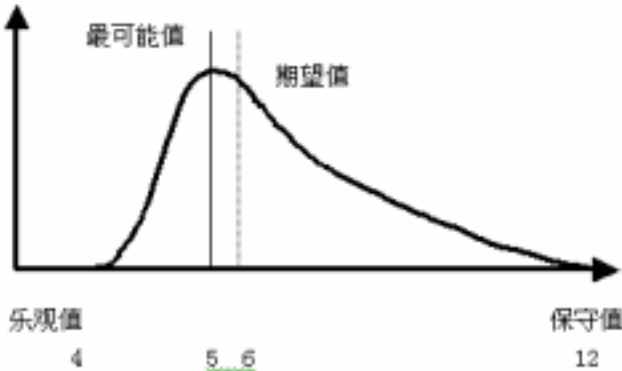


图 17-3 PERT 参数估计：工期风险

工期期望值 =（4+12+4×5）/6=6

风险评估的标准差 =（12-4）/6=1.33

进一步地估计结果，可以采用一些模拟方法来决策，计算出项目的风险和结果。一是决策树法，如下图：

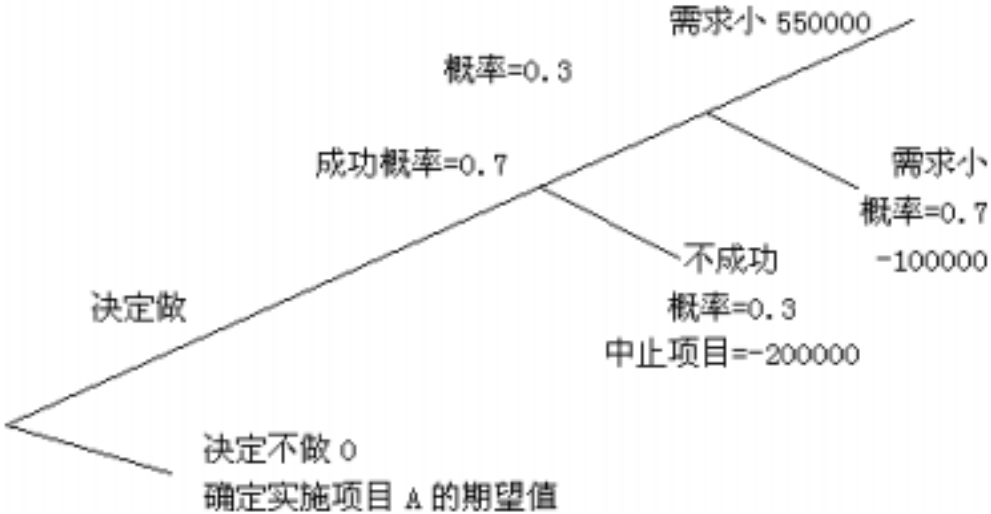


图 17-4 决策树

此外，还可以采用 MONTECARL模拟技术。它是一种常用的计算机风险分析技术，主要步骤如下：

编制风险清单。

采用专家法确定风险因素影响结果、范围和概率。

采用模拟技术，确定风险组合以及影响结果；利用随机数，确定每一个风险变量的取值；对每一个数值组合，计算确定性结果；重复这一过程数千次，使结果具有统计意义。

统计分析和计算。

确定完工工期、完工成本及其相应的概率分布。

定量风险分析的输出

列出经量化的风险优先次序清单。罗列出项目的最大威胁或最大机遇及对项目影响的测量。

项目概率分析。预测可能的项目进度计划和成本，得出可能的完工日期或项目工期和成本。

完成成本和时间目标概率。通过完成成本和时间目标概率可以估测完成项目目标的概率。

定量风险分析结果所反映的变化趋势随着不断的分析会逐渐趋于明显。

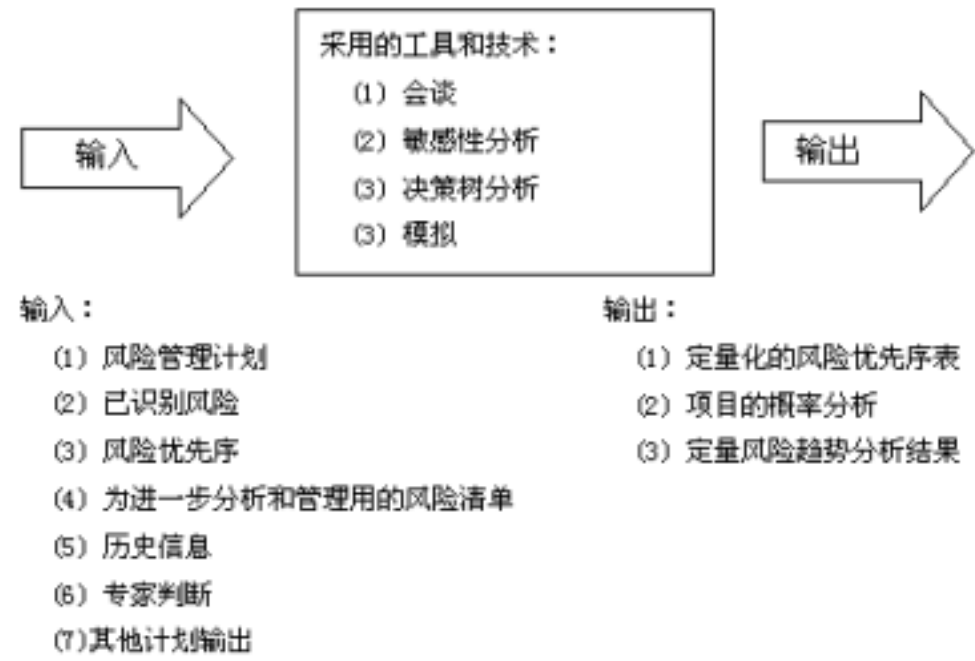


图 17-5 项目风险管理——风险量化

【自检】

假设你正在准备实施一个项目，请你分析在你的项目实施过程中可能出现的风险因素。

生命周期阶段	可能的风险因素
全过程	
构思	
界定	
启动	
实施	
结束	

【本讲总结】

本讲主要介绍了如何进行风险分析，以及定性分析的方法和步骤、定量分析的方法和步骤。

进行风险识别之后就要进行风险分析。

风险分析过程就是评估已识别风险的影响和可能性大小的过程，确定风险可能造成的影响，同时对风险进行排序，并提出应对措施。

风险分析实际上是对风险的管理。风险分析分定性分析和定量分析两个阶段。

定性风险分析是评估已识别风险的影响和可能性的过程。

这一过程用来确定风险对项目目标可能的影响，对风险进行排序。它在明确特定风险和指导风险应对方面十分重要。

定性风险分析要求使用已有的定性分析方法和工具来评估风险的概率和后果。

定量风险分析过程的目标是量化分析每一风险的概率及其对项目目标造成的后果，同时也要分析项目总体风险的程度。包括：测定达成某一特定项目目标的概率；量化项目的风险暴露，决定可能需要的成本大小和进度计划应急准备金的大小。通过量化各风险对项目风险的相应贡献，甄别出最需要关注的风险；找出理想的和可实现的成本、进度计划及工作范围目标。

【心得体会】

---

---

---